

10. Nauta W. I., Domesick V. B. Remifcation of the limbic system // Psychiatry and Biol. Hum. Brain: Symp. Dedicated to seymour S. Kety.— New York e. d., 1981.— P. 165—188.
11. Sherwood N., Timiras P. A stereotaxic atlas of the developing rat brain.— Les Angeles, London: University of California Press Berkeley, 1970.— 204 p.
12. Watson R. E., Siegel H., Siegel A. A. (C¹⁴)-2-deoxyglucose analysis of the functional neural pathways of the limbic forebrain in the rat // Brain. Res.— 1985.— 346, № 1.— P. 89—107.

Черновиц. мед. ин-т
М-ва здравоохранения Украины

Материал поступил
в редакцию 29.10.90

УДК 616.45—001.1[.3+616—092.4].9

Е. М. Важничая, Л. М. Тарасенко, Т. А. Девяткина

Показатели клеточных реакций иммунного процесса при остром стрессе и его коррекция тимопентином

У експерименті на щурах моделювали іммобілізаційний стрес зануренням тварин у воду при 22 °С. Вивчали 12 кількісно-функціональних параметрів імунітету при стресі та його корекції пептидним біорегулятором тимопентином. Методом кореляційних плеяд встановлені особливості клітинних реакцій імунної системи, які проявляються під впливом гострої стресорної дії: підвищення ролі поліморфноядерних лейкоцитів щільно пов'язане з активністю супероксиддисмутази крові. Тимопентин адаптивно впливає на морфофункціональні показники імунної та антиоксидантної систем.

Введение

Одной из важнейших задач в проблеме «стресс и иммунитет» является коррекция иммунных сдвигов с помощью регуляторных пептидов [4]. Установлены иммуномодулирующие, стресспротективные и антиоксидантные эффекты синтетического аналога активного центра тимопэтина — тимопентина [1, 5, 6].

Цель нашей работы — анализ взаимосвязи клеточных реакций неспецифической резистентности и системы антиоксидантной защиты (АОЗ) при остром стрессе и в условиях его коррекции пептидным регулятором тимопентином (Т-5).

Методика

Эксперименты выполнены на 30 крысах-самцах линии Вистар массой 150—250 г. Острый стресс у животных моделировали воздействием на их организм трехчасовой иммобилизацией и погружением крыс в воду при 22 °С [12]. С целью коррекции стрессорных реакций за 30 мин до воспроизведения стресса внутрибрюшинно вводили Т-5 (100 мкг/кг). Спустя 2 ч после завершения опыта, животных умерщвляли кровопусканием под гексеналовым наркозом. Состояние иммунной системы и системы АОЗ оценивали по значениям следующих 12 количественно-функциональных параметров: 1-й — цитоз тимуса, $\times 10^9$; 2-й — относительное содержание в тимусе больших тимоцитов, %; 3-й — цитоз селезенки, $\times 10^9$; 4-й — относительное содержание Т-клеток в селезенке, % [2]; 5-й — показатель фагоцитоза, %; 6-й — фагоцитарный индекс [9]; 7-й — относительная жизнеспособность полиморфноядерных лейкоцитов (ПЯЛ), % [14]; 8-й — доля лимфоцитов в крови, %; 9-й — доля ПЯЛ в крови, %; 10-й — доля моноцитов в крови, %; 11-й — лизосомально-катионный тест (ЛКТ), усл. ед. [7]; 12-й — активность супероксиддисмутаза (СОД) крови [1].

© Е. М. ВАЖНИЧАЯ, Л. М. ТАРАСЕНКО, Т. А. ДЕВЯТКИНА, 1992

Полученные результаты корреляции г, едичных плеяд [10]. уровни $>0,7$. Этот уровень может служить показателем денных плеяд [8]. Д изображение на плоскостные характеристики сительную мощность наков; крепость (D) внутрплеядных коэф выполнен на персона стандартных програм

Результаты и их обсуж

При корреляционном ко-лимфатической сисвенные различия хар групп. У интактных н ды типа «звезда» и « знаков клеточного им параметр 7). Состояние 11) коррелирует с ак фермента клеточной в зависимость, 2 — обрат

В условиях острных связей между м (см. таблицу, рисунки более сложную плеяд отражает напряжение плекс признаков у ин жизнеспособность ПЯ оных плеяд большой ют функциональные крови (параметр 12). в развитии стресс-реа параметров: достоверно (76,4 % $\pm 2,1$ % при ст известно, сопровожда [13]. По-видимому, п са и свободно-радика

Значения коэффициента ко имеющих значимую достов

Интактные	
Пара призна-ков	$r \pm m_r$
1—8	$-1,0 \pm 0,1$
1—9	$+0,9 \pm 0,2$
2—7	$-0,8 \pm 0,3$
3—7	$-0,8 \pm 0,3$
5—11	$-0,9 \pm 0,3$
6—7	$+0,9 \pm 0,3$
7—10	$+1,0 \pm 0,2$
8—9	$-1,0 \pm 0,1$
11—12	$-0,9 \pm 0,3$

Примечание. Цифры, м ковым номерам параметров.

system // Psychiatry and Biol.
York e. d., 1981.— P. 165—
ing rat brain.— Les Angeles,
204 p.
se analysis of the functional
n. Res.— 1985.— 346, № 1.—

Материал поступил
в редакцию 29.10.90

лізаційний стрес зану-
лькісно-функціональних
ції пептидним біорегу-
плед встановлені осо-
лі проявляються під
олі поліморфноядерних
ероксиддисмутази кро-
нкціональні показники

и иммунитет» является
яторных пептидов [4].
ективные и антиокси-
ного центра тимопоэти-

клеточных реакций не-
тиоксидантной защиты
рекции пептидным ре-

с линии Вистар массой
ювали воздействием на
ружением крыс в воду
реакций за 30 мин до
или Т-5 (100 мкг/кг).
умерщвляли кровопус-
е иммунной системы и
ших 12 количественно-
са, $\times 10^9$; 2-й — относи-
гов, %; 3-й — цитоз се-
е Т-клеток в селезенке,
— фагоцитарный индекс
иморфноядерных лейко-
в крови, %; 9-й — доля
юви, %; 11-й — лизосо-
й — активность суперок-

Полученные результаты использовали для вычисления коэффици-
ента корреляции r , его стандартной ошибки m_r и составления корреля-
ционных плеяд [10]. Корреляционные плеяды четко выделяются на
уровне $>0,7$. Этот уровень позволяет выявить плеяды признаков и мо-
жет служить показателем гомогенности или интегрированности най-
денных плеяд [8]. Для изучения структуры плеяд использовали их
изображение на плоскости, при этом определяли следующие количест-
венные характеристики: мощность (G) — число членов плеяды; отно-
сительную мощность (G/K), где K — общее число исследуемых при-
знаков; крепость (D) — средняя арифметическая абсолютных значений
внутриплеядных коэффициентов корреляции. Математический анализ
выполнен на персональном компьютере «Вектор» с использованием
стандартных программ.

Результаты и их обсуждение

При корреляционном анализе клеточных показателей состояния тимико-
лимфатической системы, крови и системы АОЗ установлены существ-
ственные различия характера их взаимодействия у животных разных
групп. У интактных крыс изученные показатели формируют три плеа-
ды типа «звезда» и «цепь». В центре блока тесно коррелирующих при-
знаков клеточного иммунитета находится жизнеспособность ПЯЛ (па-
раметр 7). Состояние метаболических систем ПЯЛ — ЛКТ (параметр
11) коррелирует с активностью СОД крови (параметр 12), ключевого
фермента клеточной системы АОЗ (таблица, рисунок: 1 — прямая за-
висимость, 2 — обратная зависимость).

В условиях острого стресса усложняется характер корреляцион-
ных связей между морфофункциональными показателями иммунитета
(см. таблицу, рисунок). При этом возрастает роль ЛКТ, образующего
более сложную плеяду взаимосвязанных признаков, что, по-видимому,
отражает напряжение интегративной функции иммунной системы. Ком-
плекс признаков у интактных животных, в центре которого находилась
жизнеспособность ПЯЛ, распадается, однако в структуре корреляци-
онных плеяд большой удельный вес, как и в предыдущей группе, име-
ют функциональные признаки ПЯЛ, связанные с активностью СОД
крови (параметр 12). Данные корреляционного анализа о роли ПЯЛ
в развитии стресс-реакции подтверждаются значениями изученных па-
раметров: достоверно в 1,24 раза возрастает интенсивность фагоцитоза
($76,4 \pm 2,1$ % при стрессе против $61,8 \pm 3,4$ % в контроле), что, как
известно, сопровождается генерацией свободных радикалов кислорода
[13]. По-видимому, при стрессе усиливается интеграция реакций тимуса
и свободно-радикальных процессов. О возможной роли активации

Значения коэффициента корреляции (r) и его стандартной ошибки (m_r) для связей,
имеющих значимую достоверность ($P < 0,05$)

Группа животных					
Интактные		Острый стресс		Острый стресс на фоне Т-5	
Пара призна- ков	$r \pm m_r$	Пара призна- ков	$r \pm m_r$	Пара призна- ков	$r \pm m_r$
1—8	$-1,0 \pm 0,1$	1—11	$+0,9 \pm 0,3$	3—4	$-0,7 \pm 0,3$
1—9	$+0,9 \pm 0,2$	2—11	$+0,7 \pm 0,3$	4—12	$+0,7 \pm 0,3$
2—7	$-0,8 \pm 0,3$	1—12	$+0,7 \pm 0,3$	5—11	$-0,8 \pm 0,3$
3—7	$-0,8 \pm 0,3$	5—7	$-0,8 \pm 0,3$	8—9	$-1,0 \pm 0,1$
5—11	$-0,9 \pm 0,3$	6—11	$-0,9 \pm 0,2$		
6—7	$+0,9 \pm 0,3$	6—12	$-0,7 \pm 0,3$		
7—10	$+1,0 \pm 0,2$	8—9	$-1,0 \pm 0,1$		
8—9	$-1,0 \pm 0,1$	9—11	$-0,7 \pm 0,3$		
11—12	$-0,9 \pm 0,3$				

Примечание. Цифры, которыми обозначена пара признаков, соответствуют поряд-
ковым номерам параметров, указанных в тексте.

Введение Т-5 крысам до начала стрессорного воздействия обуславливает сохранение трех плеяд взаимосвязанных признаков, однако они

Figure 1 displays six diagrams (a-f) illustrating various network topologies and their associated parameters:

- Diagram a:** A central node 7 is connected to nodes 3, 6, 2, and 10. Parameters: $G_1 = 5$, $K = 0.42$, $D_1 = 0.85$.
- Diagram б:** A central node 9 is connected to nodes 1, 8, and 5. Parameters: $G_2 = 3$, $K = 0.25$, $D_2 = 0.96$.
- Diagram в:** A central node 11 is connected to nodes 1, 12, 2, 8, and 9. Parameters: $G_1 = 7$, $K = 0.58$, $D_1 = 0.78$.
- Diagram г:** A central node 7 is connected to nodes 5 and 12. Parameters: $G_2 = 2$, $K = 0.17$, $D_2 = 0.76$.
- Diagram д:** A central node 4 is connected to nodes 3, 12, and 5. Parameters: $G_1 = 3$, $K = 0.25$, $D_1 = 0.72$.
- Diagram е:** A central node 11 is connected to nodes 5, 8, and 9. Parameters: $G_2 = 2$, $K = 0.17$, $D_2 = 0.80$.
- Diagram ф:** A central node 8 is connected to nodes 5 and 9. Parameters: $G_3 = 2$, $K = 0.17$, $D_3 = 1.0$.

отличаются меньшей сложностью (см. рисунок). Наблюдается восстановление основных компонентов плеяд — «фагоцитарная активность — ЛКТ» (параметры 5 и 11) и «лимфоциты — ПЯЛ» (параметры 8 и 9) у стрессированных животных по сравнению с интактными (см. рисунок). Можно полагать, что Т-5 повышает роль клеточных реакций селезенки, коррелирующих с активностью СОД, в иммунном ответе и, в целом, «экономит» резервы иммунной системы, находящейся в состоянии мобилизации при остром стрессе. Считают, что селезенка играет существенную роль в адаптивных процессах, участвуя в регуляции содержания 11-оксикортикостероидов и биогенных аминов в плазме крови [11]. Установлена зависимость между содержанием продуктов перекисного окисления липидов в селезенке и содержанием в ней иммунокомпетентных клеток [8].

E. M. Vazhnichaya, L. M. Tarasenko, T. A. Devyatkina

The correlative analysis has determined the peculiarities of the integration of immune cells reactions under the acute stress. They are characterized by an increase in the role of polymorphonuclear leucocytes closely associated with blood superoxide-dismutase activity. Thymopentin exerts an adaptive effect on the morpho-functional parameters of immune and antioxidant systems.

110

1. Брусов О. С., Герасимов В. А. Радикальные реакции в медицине. — 1976. — 81, М.
2. Горизонтов П. Д., Белоусов В. И. Медицина, 1983. — 240 с.
3. Девяткина Т. А., Тарасова Л. П. Влияние стресса на организм человека. — 1989. — № 2. — С. 61.
4. Клуша В. Е., Пептиды — регуляторы иммунитета. — 1989. — № 2. — С. 61.
5. Клуша В. Е., Муценцев В. А. Влияние стресса на иммунитет. — 1989. — № 2. — С. 61.
6. Кукайн Э. М., Муценцев В. А. Влияние стресса на иммунитет. — 1989. — № 2. — С. 61.
7. Пигаревский В. Е. Зеркало жизни. — 1982. — 128 с.
8. Редькин Ю. В., Соколов В. А. Влияние стресса на организм человека. — 1988. — № 5. — С. 8.
9. Стручков В. И., Недвецкий В. И. Влияние стресса на организм человека. — 1988. — № 5. — С. 8.
10. Терентьев П. В. Дальнейшие математические методы. — 1988. — № 5. — С. 8.
11. Тюленева Г. В., Дорошенков В. А. Влияние стресса на организм человека. — 1988. — № 5. — С. 8.
12. Kurijama K., Kanmori K. Induced alteration in connective tissue. — 1984. — 23, N.
13. Rossi F., Bellavite P., Bellavite P. Radicals by granulocyte process // Pathol. Res. and Rep. — 1984. — 23, N.
14. Schreck K. A method for measuring the rate of free radical production // Amer. J. Clin. Pathol. — 1984. — 23, N.

УДК 616.15—003.725—092.9

Вміст циклічних ну кроликів при введен

У кроликов изучена связь между уровнем цАМФ (соответственно) и устойчивостью к излучению. Характерна высокая концентрация цАМФ и цГМФ, а их соотношение. При этом высокие уровни цАМФ, вероятно, свидетельствуют о стрессе. На фоне излучения нуклеотидов и их соотношении кроликов

Резистентність організму
станом адренорецепторн
цію й реалізацію реак

© І. І. ЗІНКОВИЧ, О. Д. ЯКУБЕ

ации клеточных реакций нами ранее на такой более мощную плеяду нового воздействия обусловленных признаков, однако они

$$\begin{array}{c} \textcircled{5} \text{---} \textcircled{11} \text{---} \textcircled{12} \\ G_3 = 3 \\ G_3 / K = 0,25 \\ D_3 = 0,89 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \textcircled{5} \text{---} \textcircled{7} \\ G_2 = 2 \\ G_2 / K = 0,17 \\ D_2 = 0,76 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \textcircled{8} \text{---} \textcircled{9} \\ G_3 = 2 \\ G_3 / K = 0,17 \\ D_3 = 1,0 \end{array}$$

ок). Наблюдается восстановительная активность — ПЯЛ» (параметры 8 и 9) с интактными (см. рисунок клеточных реакций сел., в иммунном ответе и, в ы, находящейся в состоянии, что селезенка играет участвуя в регуляции со- ных аминов в плазме кро- держанием продуктов пе- содержанием в ней имму-

позволяет выявить особен- ной системы и их связь с еنتين в условиях острого морфофункциональные по- оксидантной защиты.

MUNE

is of the integration of immune rized by an increase in the role blood superoxide-dismutase ac- morpho-functional parameters of

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брусов О. С., Герасимов А. М., Панченко Л. Ф. Влияние природных ингибиторов радикальных реакций на автоокисление адреналина // Бюл. эксперим. биологии и медицины. — 1976. — 81, № 1. — С. 33—35.
2. Горизонтов П. Д., Белоусова О. И., Федотова М. И. Стресс и система крови. — М.: Медицина, 1983. — 240 с.
3. Девяткина Т. А., Тарасенко Л. М., Клуша В. Е. и др. Защитное влияние тимопептина на стрессорное повреждение желудка // Бюл. эксперим. биологии и медицины. — 1989. — № 2. — С. 673—675.
4. Клуша В. Е. Пептиды — регуляторы функций мозга. — Рига: Зинатне, 1984. — 182 с.
5. Клуша В. Е., Муценiece Р. К., Свирский Ш. В. и др. Нейроиммунотропные свойства коротких фрагментов белков в условиях иммобилизационного стресса // Бюл. эксперим. биологии и медицины. — 1987. — № 8. — С. 186—187.
6. Кукайн Э. М., Муценiece Р. К., Клуша В. Е. Сопоставление пептиро- и иммуномодуляторных свойств низкомолекулярных пептидов // Бюл. эксперим. биологии и медицины. — 1982. — № 8. — С. 79—82.
7. Пигаревский В. Е. Зернистые лейкоциты и их свойства. — М.: Медицина, 1978. — 128 с.
8. Редькин Ю. В., Соколова Т. Ф. Анализ взаимосвязей показателей системы иммунитета в динамике травматической болезни // Патол. физиология и эксперим. терапия. — 1988. — № 5. — С. 8—12.
9. Стручков В. И., Недвецкая Л. М., Прозоровская К. Н. Иммунология в профилактике и лечении гнойных хирургических заболеваний. — М.: Медицина, 1978. — 272 с.
10. Терентьев П. В. Дальнейшее развитие метода корреляционных плеяд // Применение математических методов в биологии. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та. — 1960. — С. 27—36.
11. Тюленева Г. В., Дорошенко Н. М., Корпачев В. В. Роль селезенки в регуляции содержания 11-оксикортикостероидов и биогенных аминов в плазме крови при стрессе // Физиол. журн. — 1988. — 34, № 4. — С. 47—50.
12. Kuriyama K., Kanmori K., Vonedo V. Preventive effect of alcohol against stress-induced alteration in content of monoamines in brain and adrenal gland // Neuropharmacology. — 1984. — 23, N 6. — P. 649—654.
13. Rossi F., Bellavite P., Berton G., Papini E. Mechanism of production of toxic oxygen radicals by granulocytes and macrophages and their function in the inflammatory process // Pathol. Res. and Pract. — 1985. — 180, N 2. — P. 136—142.
14. Schreck K. A method for counting the viable cells in normal and malignant cell suspensions // Amer. J. Cancer. — 1936. — 28. — P. 389.

Полтав. мед. стомат. ин-т М-ва охорони здоров'я України

Матеріал надійшов до редакції 14.07.90

УДК 616.15—003.725—092.9

І. І. Зінкович, О. Д. Якубенко, Ю. Д. Турсунова, С. В. Зяблицев

Вміст циклічних нуклеотидів у плазмі крові кроликів при введенні ізадрина

У кроликів изучена зв'язь между содержанием в плазме крови циклических аденозинмонофосфата и гуанозинмонофосфата (цАМФ и цГМФ соответственно) и устойчивостью животных к нагрузке экзогенным кардиостимулятором изадринном. Показано, что для кроликов в норме характерна высокая межиндивидуальная вариабельность концентрации цАМФ и цГМФ, а их отношение примерно одинаково для всех животных. При этом высокие базальные концентрации циклических нуклеотидов, вероятно, свидетельствуют о низкой устойчивости животных к стрессу. На фоне изадрина происходит увеличение абсолютного содержания нуклеотидов и их баланса, что сопровождается снижением чувствительности кроликов к катехоламинам.

Вступ

Резистентність організму до пошкодження багато в чому визначається станом адренорецепторних структур (АРС), відповідальних за ініціацію й реалізацію реакцій, викликаних дією стресорних факторів —

© І. І. ЗІНКОВИЧ, О. Д. ЯКУБЕНКО, Ю. Д. ТУРСУНОВА, С. В. ЗЯБЛИЦЕВ, 1992